

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-246117

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

H01R 13/64
H01R 13/639

(21)Application number : 2001-040524 (71)Applicant : TAIKO DENKI CO LTD
RITSUMEIKAN

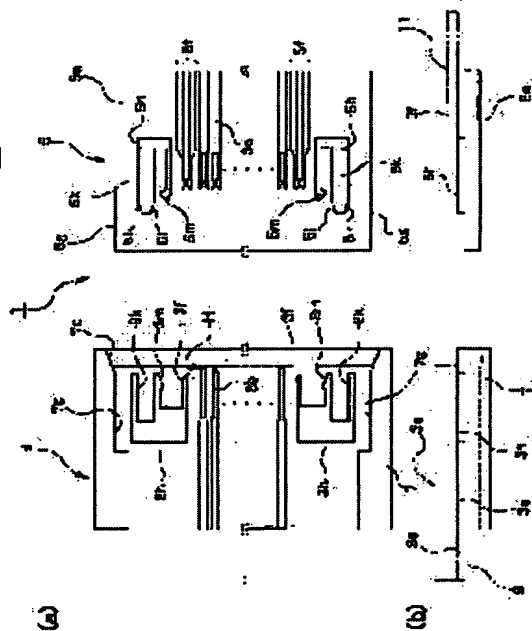
(22)Date of filing : 16.02.2001 (72)Inventor : SUGIYAMA SUSUMU
UNNO TOSHINORI

(54) MICROCONNECTOR AND FITTING DETERMINING METHOD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a microconnector capable of easily and surely confirming the fitting, and a fitting determining method using the same.

SOLUTION: In this microconnector 1 formed on a board by the micromachining technology, fitting determining terminals 3f, 5f are mounted, in parallel with connector terminals 3e, 5e, and the fitting determining terminals 3f, 5f can transmit a contact signal at a position, where the connector terminals 3e, 5d are fitted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The micro connector characterized by said fitting judging terminal making a contact signal a transfer condition in the location into which it is the micro connector which uses a micro-machining technique and is formed on a substrate, the fitting judging terminal was prepared in parallel to the connector terminal, and said connector terminal fitted.

[Claim 2] The electrical connector according to claim 1 characterized by having a socket terminal by the side of the socket which said connector terminal fits in [the plug terminal by the side of a plug, this, and], preparing said fitting judging terminal in parallel to at least one fitting judging plug terminal prepared in parallel to said plug terminal, and said socket terminal, and having said fitting judging plug terminal and at least one fitting judging socket terminal which can be fitted in.

[Claim 3] The micro connector according to claim 2 to which either said fitting judging plug terminal or said fitting judging socket terminal is characterized by another side being a short bar terminal by the open end child.

[Claim 4] The micro connector according to claim 2 or 3 characterized by for a tip drawing and arranging it rather than said plug terminal with which either said fitting judging plug terminal or said fitting judging socket terminal is concurrent, respectively, or said socket terminal.

[Claim 5] The micro connector according to claim 2 to 4 characterized by arranging the guide section which has the ratchet structure which can fit in mutually, respectively on the 2nd substrate in which said socket terminal was formed the 1st substrate top in which said plug terminal was formed.

[Claim 6] The micro connector according to claim 1 to 5 to which said fitting judging terminal is characterized by being prepared in the both-sides edge of a connector terminal.

[Claim 7] The micro connector according to claim 1 to 6 characterized by telling a fitting completion signal when all the transfer conditions of said contact signal of said fitting judging terminal are ready.

[Claim 8] The fitting judging approach of the connector terminal characterized by for said all fitting judging terminals being in the transfer condition of a contact signal, telling a fitting completion signal, and performing a fitting completion display after arriving at the location into which said connector terminal train fitted enough using a micro connector according to claim 1 to 7.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fitting judging approach using the micro connector and this for performing mutual electrical installation, such as a circuit and a device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, development of small [using this] by development of a semiconductor IC technique, a light weight, and a highly efficient electronic instrument is sudden. The further miniaturization is demanded also for the connector for connection used in equipment in connection with this. The minimum pitch of the connector by press working of sheet metal or injection molding is about 300 micrometers, and the still smaller connector is demanded.

[0003] Recently, the micro connector with a pitch of 80 micrometers is made as an experiment using the LIGA process by processes, such as X ray lithography, plating, and mold formation. The situation of this side is explained to JP,10-189168,A. Moreover, as a micro connector, JP,10-189168,A itself was piled up from the side on the strength, and it has proposed the pin connector of a mold.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the micro connector which uses a micro-machining technique and is formed on the substrate proposed so far, it is [visually] difficult [it] to check whether the terminal has been inserted to the location by which fitting is fully carried out in many cases.

[0005] Then, this invention aims at offering the fitting judging approach using the micro connector and this which can check fitting easily and certainly.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Since the above-mentioned purpose is attained, in this invention, in the micro connector which uses a micro-machining technique and is formed on a substrate, a fitting judging terminal is prepared in parallel to a connector terminal, and the check of said fitting judging terminal having made the contact signal the transfer condition, and the micro connector having fitted in certainly in the location into which said connector terminal fitted is enabled.

[0007] Moreover, when it has a socket terminal by the side of the socket which said connector terminal fits in [the plug terminal by the side of a plug, this, and], If said fitting judging terminal is prepared in parallel to at least one fitting judging plug terminal prepared in parallel to said plug terminal, and said socket terminal and it has said fitting judging plug terminal and at least one fitting judging socket terminal which can be fitted in Since formation of the fitting judging terminal to a substrate top can be made easy and the condition of fitting of a plug terminal and a socket terminal and the condition of fitting of a fitting judging plug terminal and a fitting judging socket terminal are made with a near thing, a positive fitting judging can be performed as it is possible.

[0008] Moreover, it can collect into the side which has another side to an open end child for either said fitting judging plug terminal or said fitting judging socket terminal, and has the open end child of a plug or a socket for the circuit means for a short bar terminal, then a fitting judging, and can arrange, and a positive fitting judging can be performed as it is possible.

[0009] Moreover, since fitting of a fitting judging plug terminal and a fitting judging socket terminal will start after said plug terminal and said socket terminal fit in if either said fitting judging plug

terminal or said fitting judging socket terminal draws and arranges a tip rather than said plug terminal which is concurrent, respectively, or said socket terminal, a positive fitting judging can be performed as it is possible.

[0010] Moreover, if the guide section which has the ratchet structure which can fit in mutually is arranged, respectively on the 2nd substrate in which said socket terminal was formed the 1st substrate top in which said plug terminal was formed, the stability of positive fitting and fitting is securable.

[0011] Moreover, preparing said fitting judging terminal in the both-sides edge of a connector terminal, then a more positive fitting judging can be performed as it is possible.

[0012] Moreover, when all the transfer conditions of said contact signal of said fitting judging terminal are ready, a much more positive fitting judging can be performed as telling a fitting completion signal as it is possible.

[0013] Moreover, after arriving at the location into which said connector terminal train fitted enough using the above-mentioned micro connector, said all fitting judging terminals can be in the transfer condition of a contact signal, a fitting completion signal can be told, and the fitting judging approach, then the positive fitting judging approach of the connector terminal which performs a fitting completion display can be acquired.

[0014] (Operation) It is the micro connector which uses a micro-machining technique and is formed on a substrate, and the fitting judging terminal prepared in parallel to the connector terminal is contacted in the location into which the connector terminal fitted, and a fitting judging terminal will be in the transfer condition of a contact signal. Fitting of a connector terminal is checked using this signal.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with the example of illustration.

[0016] Drawing 1 shows the configuration of the gestalt of 1 operation of the micro connector by this invention.

[0017] Drawing 1 is the whole micro connector 1 configuration explanatory view, (a) is a top view and (b) is an elevation. At drawing 1 (a), only the formation object on 1st substrate 3a is shown by making 1st substrate 3a into transparency, and the two-dot chain line shows 1st substrate 3a by drawing 1 (b). Moreover, in drawing 1 (a), the center section of the micro connector 1 is omitted, as a wavy line shows.

[0018] The micro connector 1 consists of a plug 3 and a socket 5. Plug terminal 3e, and the fitting judging plug terminals 3f and 3f and the 2nd guide 3h and 3h of one side of a connector terminal (electrode terminal) are formed in a plug 3 according to the micro process which used the micro-machining technique on 1st substrate 3a package processing and here, and the housing 7 created separately is fixed to it. A socket 5 forms socket terminal 5e, and the fitting judging socket terminals 5f and 5f and the 2nd guide 5h and 5h of the other side of a connector terminal (electrode terminal) according to the micro process using a micro-machining technique like the above-mentioned plug 3 on 2nd substrate 5a package processing and here. Moreover, in this example, the side faces 5g and 5g of 2nd substrate 5a also have a function as the 1st guide.

[0019] 1st guide 7g prepared in housing 7, it has slant surface part 7c, it is guided to this, and 1st guide 5g of a socket 5 is inserted, respectively. Slant surface part 7c is formed so that the induction range of 1st guide 7g may become millimeter order (it is 700 micrometers with a range), for example, **350 micrometers, or **500 micrometers (it is 1000 micrometers with a range). The 2nd guide 3h [by the side of a plug 3] guide sections 3k and 3k and the 2nd guide 5h [by the side of the socket 5 counterposed by this according to the shape of a typeface of KO here] guide sections 5k and 5k have slant surface part 5i at both tips, respectively, and are fitted in and guided to 2nd guide 3h [of a plug 3] guide section 3k. Slant surface part 5i is formed so that the induction range of 2nd guide 5h may become micrometer order (it is 200 micrometers with a range), for example, **100 micrometers.

[0020] 3f of fitting judging plug terminals is elongated and prepared in each 2nd guide 3h by the side of a plug 3. Moreover, 3m of ratchet sections is prepared in the middle with guide section 3k. On the other hand, 5m of ratchet sections is elongated and prepared in each 2nd guide 5h by the side of a

socket 5. 3f of fitting judging plug terminals is a short bar terminal here, and a tip constitutes a fork configuration, and 5f of fitting judging socket terminals of another side is formed so that it may fit in mutually. A fitting judging terminal consists of 3f of fitting judging plug terminals, and 5f of fitting judging socket terminals here.

[0021] 3m of ratchet sections and 5m of ratchet sections form mutually the ratchet structure in which click fitting is possible. The example of this ratchet structure is expanded and shown in drawing 2 R> 2. Although it is the example from which an arrangement configuration differs for a while, the basic principle is the same as the example of the ratchet structure shown in drawing 1. Drawing 2 is the top view showing the fitting condition of the guide section which has ratchet structure, in (a), the condition at the time of fitting initiation and (b) show the condition at the time in the middle of fitting, and (c) shows the condition at the time of fitting completion. 5m of ratchet sections is formed in a ladder configuration, and they are reinforcing elasticity.

[0022] Plug terminal 3e of a plug 3 is a flat-head-pin configuration, and, as for socket terminal 5e on the socket 5 to this, a tip constitutes a fork configuration. Thereby, it can do with the long electrode terminal structure of effective fitting length with insertion feeling (feeling of a click).

[0023] 1st substrate 3a and 2nd substrate 5a consist of a silicon substrate here, and electrode terminals 3e and 5e and the 2nd guide 3h and 5h are made with high precision on it by the micro process using the micro-machining technique mentioned later, respectively. Housing 7 consists of an alumina substrate here, and forms the 1st guide 7g and 7g on it at one.

[0024] It seems to begin contact in this sequence, in case arrangement of the 1st guide, the 2nd guide, and an electrode terminal inserts a socket in a plug. Moreover, an each fitting judging plug terminal [3f and 3f] tip is distance H Drawn and formed from the tip of plug terminal 3e, and like the after-mentioned, it is arranged so that fitting judging a terminal (3f and 5f) may contact after connector terminal contact (3e and 5e).

[0025] In addition, at the time of use, the close edge of an electrode terminal is connected also with a plug 3 and a socket 5 with other wiring, respectively. Here, the plug 3 indicates the example with which the socket 5 was connected with the wiring lead 11 to be a printed circuit board 9 with the two-dot chain line.

[0026] The fitting judging socket terminals 5f and 5f constitute switches S1 and S2 with the fitting judging plug terminals 3f and 3f, respectively. Drawing 3 shows an example of the circuit for the fitting judging which used the above-mentioned micro connector 1. The switches S1 and S2 on the micro connector 1 are connected with a serial, and are connected also with a power source 20, the resistance 21 for adjustment, and LED23 for a fitting completion display at a serial. A part will be carried on the substrate of the micro connector 1, even if these circuit elements and wiring are except switch S1 and S2, and, as for others, it will be desirable to carry in the equipment connected with the wiring lead 11. It may take from the equipment to which only the power source 20 was connected, and LED23 may be carried in the substrate or sheathing of the micro connector 1.

[0027] Next, the manufacture approach of the above-mentioned micro connector is explained.

[0028] Drawing 4 shows the production process of 5f of fitting judging socket terminals further 3f of fitting judging plug terminals and 3m of ratchet sections which accomplish the connector terminals 3e and 5e, the 2nd guide 3h and 5h, and guide [2nd /h / 3 / and 5h] part, and 5m of ratchet sections.

[0029] On the silicon substrate of one sheet, the connector terminals 3e and 5e and the 2nd guide 3h and 5h by the side of a plug 3 and a socket 5 are formed at coincidence, and wafer cut equipments, such as a dicer, separate into a plug and a socket after that. A connector with the arrangement precision which is not influenced by delicate change of the conditions of a process by this and fitting precision is obtained. At a mass-production process, two or more plugs and sockets are formed on the silicon substrate of one sheet at coincidence.

[0030] (1) Prepare a silicon substrate and generate silicon oxide on a front face after natural oxidation film removal at the processes 1-3 of drawing 4.

[0031] (2) Since elasticity is given to the contact surface (fork configuration section) of socket terminal 5e of a socket, and 5f contact-surface (fork configuration section) list of fitting judging socket terminals at 5m of ratchet sections and it is possible movable, prepare a gap between a contact-surface base and a substrate. For this reason, a sacrifice layer is formed at the processes 4-16 of drawing 4. First, vacuum evaporatio of Cr/nickel or Cr/Cu is performed as a sacrifice layer, an

electrode terminal, and a seed layer for electrocasting of the 2nd guide. A photolithography process performs patterning of a sacrifice layer. A resist is minded at a process 7, a sacrifice stratification photo mask is minded at spreading and processes 9-10, and exposure and development are performed. In consideration of the selectivity [nickel / of an electrode terminal / quality-of-the-material] of etching, copper is chosen, electrocasting plating of the copper is carried out at a process 14 here, and a sacrifice layer is formed in a sacrifice layer. Then, the resist applied at the process 7 is removed.

[0032] (3) Next, form the connector terminals 3e and 5e, 5f of fitting judging socket terminals, and the 2nd guide 3h and 5h of those right and left at the processes 17-27 of drawing 4. Nickel was chosen as the ingredient of a connector terminal, a fitting judging socket terminal, and the 2nd guide of the right and left for reservation of the contact pressure of a connector terminal and a fitting judging socket terminal. Patterning of a connector terminal, a fitting judging socket terminal, and the 2nd guide of the right and left is performed in a photolithography process. A thick-film resist is minded at a process 19, a connector terminal, a fitting judging socket terminal, and the formation photo mask of the 2nd guide of the right and left are minded at spreading and processes 21-22, and negatives are developed by exposing. Electrocasting plating of the nickel is carried out at a process 24, and a connector terminal, a fitting judging socket terminal, and the 2nd guide of the right and left are formed. Then, the resist applied at the process 19 is removed.

[0033] (4) Furthermore, remove ***** and a seed layer at the processes 28-30 of drawing 4, and gold-plate at a process 31 at a connector terminal, a fitting judging socket terminal, and the fitting judging plug terminal of the 2nd guide by the side of a plug for reduction of the contact resistance of a contact, and corrosion prevention. It washes at a process 32 and formation of 5f of fitting judging socket terminals is completed further 3f of fitting judging plug terminals and 3m of ratchet sections which accomplish the connector terminals 3e and 5e to a substrate, the 2nd guide 3h and 5h, and guide [2nd / h / 3 / and 5h] part, and 5m of ratchet sections.

[0034] (5) After that, as described above, wafer cut equipments, such as a dicer, separate into each plug and a socket. Now, a socket is completed fundamentally.

[0035] (6) Separately, as shown in drawing 1, form 1st guide 7g in the housing 7 formed with the alumina substrate, and paste up this 1st guide side on 1st substrate 3a of a plug 3. By this, a plug is completed fundamentally.

[0036] The wiring section of a printed circuit board 9 and the wiring lead 11 are connected, and the plug 3 and socket 5 which were completed above are used. A socket 5 makes the field in which the connector terminals 3e and 5e were formed counter the space formed with substrate 3a of a plug, and housing 7, and is inserted in it. If the 1st guide 7g and 5g contacts and continues insertion further in insertion, contact insertion of the 2nd guide 3h and 5h will be carried out, and, finally the connector terminals 3e and 5e will contact. Insertion is completed in the bottom whose 1st guide 5g tip is 1st guide 7g, and a plug and a socket will be in a joint completion condition.

[0037] After plug terminal 3e and socket terminal 5e begin contact before this completion of joint, only distance H (drawing 1) is overdue, and insertion is started while 3f of fitting judging plug terminals is 5f of fitting judging socket terminals. Furthermore it is behind and 3m of ratchet sections and 5m of ratchet sections start contact. The above-mentioned distance H is decided that 3f of fitting judging plug terminals starts 5f of fitting judging socket terminals, and contact, after plug terminal 3e and socket terminal 5e fully insert and secure contact. fitting judging terminals [which the fitting judging terminals 5f and 3f will be in the transfer condition of a contact signal by contact for 3f of this fitting judging plug terminal, and 5f of fitting judging socket terminals, and are in right and left / 5f and 3f] any -- although -- when it changes into the transfer condition of a contact signal, the circuit shown in drawing 3 will be in switch-on, and the LED23 fitting completion display of a display device is performed. As shown in (c) from (a) of drawing 2, 3m of ratchet sections and 5m of ratchet sections which were furthermore overdue and began contact overcome and multiply a crest mutually, and tell completion of fitting with a feeling of a click.

[0038] With the gestalt of the above-mentioned operation, although the ratchet mechanism was established, a ratchet mechanism can perform the check of whether the micro connector has fitted in enough as it is easy and certain, if a plug and a socket are inserted to the limit and a display device lights up, even if there is nothing.

[0039] Moreover, separation with a plug 3 and a socket 5 is performed by drawing out a socket from a plug.

[0040] Although it was realizable even if it used which light from infrared rays to an X-ray by the above-mentioned production process, when patterning was lithography, the gestalt of operation here manufactured the electrical connector using UV photolithography.

[0041]

[Effect of the Invention] As explained above, in this invention, a fitting judging terminal is prepared in parallel to the connector terminal of a micro connector, and the check of whether the fitting judging terminal should make the contact signal the transfer condition, and the micro connector has fitted in in the location into which the connector terminal fitted can be performed as it is easy and certain.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole micro connector configuration explanatory view showing the gestalt of the 1 operation by this invention, and (a) is a top view and (b) is an elevation.

[Drawing 2] With the top view showing the fitting condition of the guide section which has the ratchet structure formed on the 2nd substrate in which the socket terminal was formed the 1st substrate top in which the plug terminal as a gestalt of the 1 operation in this invention was formed, in (a), the condition at the time of fitting initiation, and (b) show the condition at the time in the middle of fitting, and (c) shows the condition at the time of fitting completion.

[Drawing 3] The circuit diagram for the micro connector activity which is the gestalt of the 1 operation in this invention is shown.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the production process to the substrate top of the connector terminal of the micro connector in the gestalt of 1 operation of this invention, and the guide section which has ratchet structure and a fitting judging terminal.

[Description of Notations]

1 Micro Connector, 3 Plug, 3a 1st Substrate, 3E Plug Terminal, 3f A fitting judging plug terminal, 3h The 2nd guide, 3k, 5k Guide section, 3m, 5m The ratchet section, 5 A socket, 5a The 2nd substrate, 5e A socket terminal, 5f A fitting judging socket terminal, 5g The side face of the 2nd substrate, 5h The 2nd guide, 5i A slant surface part, 7 Housing, 7g The 1st guide, 7c A slant surface part, 9 A printed circuit board, 11 A wiring lead, 20 A power source, 21 Resistance, 23 LED.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

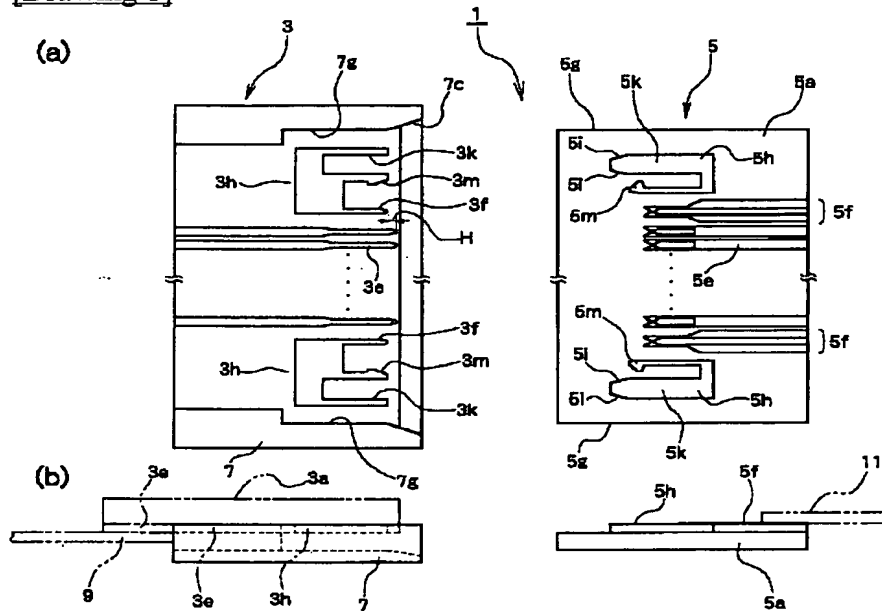
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

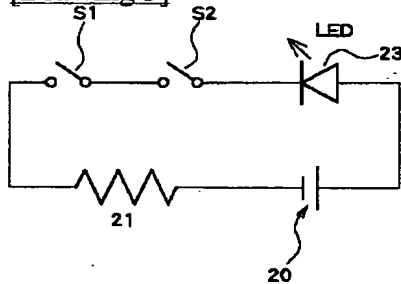
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

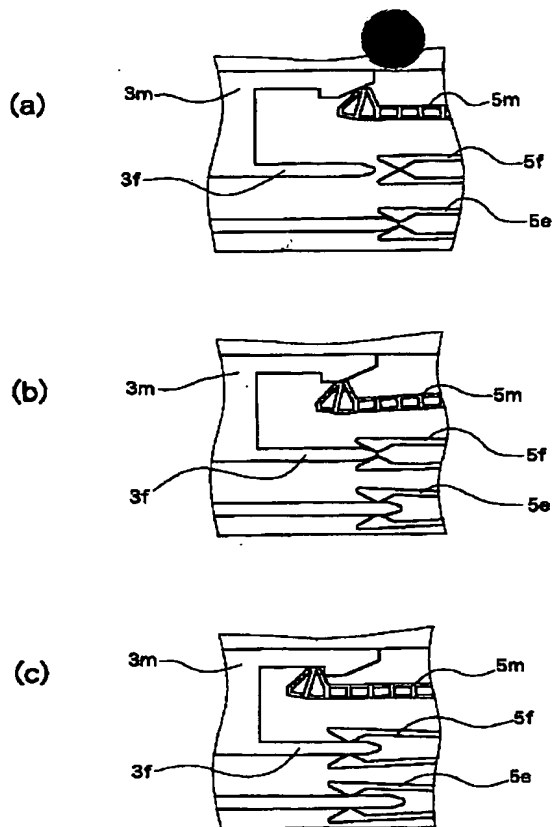
[Drawing 1]



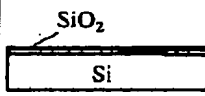
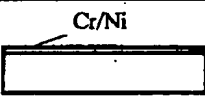

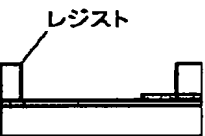
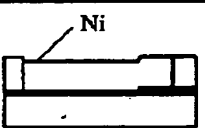
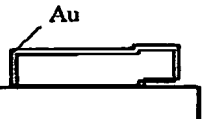
[Drawing 3]



[Drawing 2]



[Drawing 4]

No.	プロセス	使用装置	断面図 (A-A')	備考
1	自然酸化膜除去	クリーンベンチ		No.1~3 スタート基板用意
2	ウェハ洗浄	クリーンベンチ		
3	酸化膜生成	酸化炉		
4	Cr/Ni蒸着	真空蒸着装置		No.4~16 犠牲層形成
5	脱水ベーク	クリーンオープン		
6	表面活性剤塗布	スピスコータ		
7	レジスト塗布	スピスコータ		
8	プリベーク	クリーンオープン		
9	露光	マスクアライナ		
10	現像	クリーンベンチ		
11	リンス	クリーンベンチ		
12	ポストベーク	クリーンオープン		
13	下地活性化	めっき浴槽		
14	Cu電鍍	めっき浴槽		
15	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピスコータ		
16	レジスト除去	クリーンベンチ RIE		
17	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピスコータ		No.17~27 コネクタ形成
18	脱水ベーク	クリーンオープン		
19	レジスト塗布	スピスコータ		
20	プリベーク	クリーンオープン		
21	露光	マスクアライナ		
22	現像	クリーンオープン		
23	リンス	クリーンオープン		
24	Ni電鍍	めっき浴槽		
25	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピスコータ		
26	レジスト除去	クリーンベンチ		
27	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピスコータ		No.28~32 種層・犠牲層除去
28	犠牲層除去	クリーンベンチ		
29	種層除去	クリーンベンチ		
30	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピスコータ		
31	Auめっき	めっき浴槽		
32	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピスコータ		

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-246117
(P2002-246117A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 R 13/64
13/639

識別記号

F I

H 0 1 R 13/639
13/64

デマコト* (参考)

Z 5 E 0 2 1
Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-40524(P2001-40524)

(22) 出願日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成13年1月16日
中小企業総合事業団発行の「中小企業創造基盤技術研究
事業のあらましと研究成果報告書」に発表

(71) 出願人 000205122

大宏電機株式会社
東京都大田区矢口3丁目7番3号

(71) 出願人 593006630

学校法人立命館
京都府京都市北区等持院北町56番地の1

(72) 発明者 杉山 進

滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大
学 びわこ・くさつキャンパス 理工学部
内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

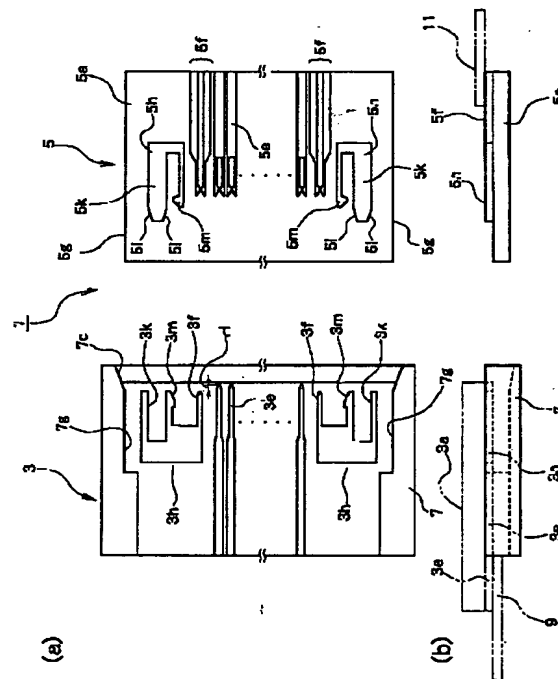
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ・コネクタ及びこれを用いる嵌合判定方法

(57) 【要約】

【課題】 容易にかつ確実に嵌合を確認できるマイクロ・コネクタとこれを用いる嵌合判定方法を得る。

【解決手段】 基板上にマイクロマシニング技術を用いて形成されるマイクロ・コネクタ1において、コネクタ端子3e、5eと並行して嵌合判定端子3f、5fを設け、コネクタ端子3e、5eが嵌合した位置で、嵌合判定端子3f、5fが接触信号を伝達状態とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にマイクロマシニング技術を用いて形成されるマイクロ・コネクタであって、コネクタ端子と並行して嵌合判定端子を設け、前記コネクタ端子が嵌合した位置で、前記嵌合判定端子が接触信号を伝達状態とすることを特徴とするマイクロ・コネクタ。

【請求項2】 前記コネクタ端子がプラグ側のプラグ端子とこれと嵌合可能なソケット側のソケット端子を有し、前記嵌合判定端子が、前記プラグ端子と並行して設けられた少なくとも1つの嵌合判定プラグ端子と前記ソケット端子と並行して設けられ前記嵌合判定プラグ端子と嵌合可能な少なくとも1つの嵌合判定ソケット端子とを有することを特徴とする請求項1記載の電気コネクタ。

【請求項3】 前記嵌合判定プラグ端子又は前記嵌合判定ソケット端子の一方が開放端子で、他方が短絡片端子であることを特徴とする請求項2記載のマイクロ・コネクタ。

【請求項4】 前記嵌合判定プラグ端子又は前記嵌合判定ソケット端子のいずれかが、それぞれ並行する前記プラグ端子又は前記ソケット端子よりも先端が引き込んで配設されていることを特徴とする請求項2又は3記載のマイクロ・コネクタ。

【請求項5】 前記プラグ端子の形成された第1の基板上と前記ソケット端子の形成された第2の基板上に、相互に嵌合可能なラチェット構造を有するガイド部をそれぞれ配設することを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載のマイクロ・コネクタ。

【請求項6】 前記嵌合判定端子が、コネクタ端子の両側端に設けられたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のマイクロ・コネクタ。

【請求項7】 前記嵌合判定端子の前記接触信号の伝達状態がすべて整ったとき、嵌合完了信号を伝えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のマイクロ・コネクタ。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれかに記載のマイクロ・コネクタを用いて、前記コネクタ端子列が十分嵌合した位置に達した後、前記嵌合判定端子すべてが接触信号の伝達状態となり、嵌合完了信号を伝えて、嵌合完了表示を行うことを特徴とするコネクタ端子の嵌合判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路や機器などの相互間の電氣的接続を行うための、マイクロ・コネクタ及びこれを用いる嵌合判定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体IC技術の発展により、これを用いた小型、軽量、高機能電子装置の開発が急である。これに伴い装置内に使用される接続用コネクタも更

なる小型化が要望されている。プレス加工や射出成形によるコネクタの最小ピッチは300マイクロメートル程度でありさらに小型のコネクタが要望されている。

【0003】最近ではX線リソグラフィ、メッキ、鋳型形成などの工程によるLIGAプロセスを用いてピッチ80マイクロメートルのマイクロコネクタが試作されている。この辺の事情については特開平10-189168号に説明されている。また、特開平10-189168号自体は、マイクロコネクタとして、その強度面から重ねあわせ型のピンコネクタを提案している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで提案されてきた基板上にマイクロマシニング技術を用いて形成されるマイクロ・コネクタにおいては、端子が十分に嵌合される位置まで挿入されたかを確認することが目視では困難な場合が多い。

【0005】そこで本発明は、容易にかつ確実に嵌合を確認できるマイクロ・コネクタとこれを用いる嵌合判定方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明では、基板上にマイクロマシニング技術を用いて形成されるマイクロ・コネクタにおいて、コネクタ端子と並行して嵌合判定端子を設け、前記コネクタ端子が嵌合した位置で、前記嵌合判定端子が接触信号を伝達状態とするものとし、マイクロ・コネクタが確実に嵌合していることの確認を可能とする。

【0007】また、前記コネクタ端子がプラグ側のプラグ端子とこれと嵌合可能なソケット側のソケット端子を有する場合、前記嵌合判定端子が、前記プラグ端子と並行して設けられた少なくとも1つの嵌合判定プラグ端子と前記ソケット端子と並行して設けられ前記嵌合判定プラグ端子と嵌合可能な少なくとも1つの嵌合判定ソケット端子とを有することとすれば、基板上への嵌合判定端子の形成を容易とすることができ、プラグ端子とソケット端子の嵌合の状態と、嵌合判定プラグ端子と嵌合判定ソケット端子の嵌合の状態を近いものとできるため、確実な嵌合判定を可能とできる。

【0008】また、前記嵌合判定プラグ端子又は前記嵌合判定ソケット端子の一方を開放端子に、他方を短絡片端子とすれば、嵌合判定のための回路手段をプラグ又はソケットの開放端子を有する側にまとめて配置することができ、確実な嵌合判定を可能とできる。

【0009】また、前記嵌合判定プラグ端子又は前記嵌合判定ソケット端子のいずれかが、それぞれ並行する前記プラグ端子又は前記ソケット端子よりも先端を引き込んで配設すれば、前記プラグ端子と前記ソケット端子が嵌合した後に嵌合判定プラグ端子と嵌合判定ソケット端子との嵌合が始まるため、確実な嵌合判定を可能とできる。

【0010】また、前記プラグ端子の形成された第1の基板上と前記ソケット端子の形成された第2の基板上に、相互に嵌合可能なラチェット構造を有するガイド部をそれぞれ配設すれば、確実な嵌合と嵌合の安定とを確保することができる。

【0011】また、前記嵌合判定端子を、コネクタ端子の両側端に設けることとすれば、より確実な嵌合判定を可能とできる。

【0012】また、前記嵌合判定端子の前記接触信号の伝達状態がすべて整ったとき、嵌合完了信号を伝えることとして、一層確実な嵌合判定を可能とできる。

【0013】また、上記のマイクロ・コネクタを用いて、前記コネクタ端子列が十分嵌合した位置に達した後、前記嵌合判定端子すべてが接触信号の伝達状態となり、嵌合完了信号を伝えて、嵌合完了表示を行うコネクタ端子の嵌合判定方法とすれば、確実な嵌合判定方法を得ることができる。

【0014】(作用) 基板上にマイクロマシニング技術を用いて形成されるマイクロ・コネクタであって、コネクタ端子と並行して設けた嵌合判定端子を、コネクタ端子が嵌合した位置で接触させ、嵌合判定端子が接触信号の伝達状態となる。この信号を用いて、コネクタ端子の嵌合を確認する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0016】図1は、本発明によるマイクロ・コネクタの一実施の形態の構成を示す。

【0017】図1はマイクロ・コネクタ1の全体構成説明図で、(a)は平面図、(b)は立面図である。図1(a)では、第1の基板3aを透明として第1基板3a上の形成物のみを示し、図1(b)では、第1の基板3aを2点鎖線で示している。また、図1(a)ではマイクロ・コネクタ1の中央部を波線で示すように省略している。

【0018】マイクロ・コネクタ1は、プラグ3とソケット5からなる。プラグ3には、第1の基板3a上に、一括加工、ここではマイクロマシニング技術を用いたマイクロプロセスによりコネクタ端子(電極端子)の一方側のプラグ端子3eと、嵌合判定プラグ端子3f、3fと第2ガイド3h、3hとを形成し、別途に作成したハウジング7を固設する。ソケット5は、第2の基板5a上に一括加工、ここでは上記のプラグ3と同様にマイクロマシニング技術を用いたマイクロプロセスによりコネクタ端子(電極端子)の他方側のソケット端子5eと、嵌合判定ソケット端子5f、5fと第2ガイド5h、5hとを形成する。またこの例では第2の基板5aの側面5g、5gは、第1ガイドとしての機能も有する。

【0019】ハウジング7に設けた第1ガイド7gはそれぞれ斜面部7cを有し、これにガイドされてソケット

5の第1ガイド5gが挿入される。第1ガイド7gの誘導範囲がミリメートルオーダー、例えば、±350マイクロメートル(レンジで700マイクロメートル)、あるいは、±500マイクロメートル(レンジで1000マイクロメートル)、となるよう斜面部7cが形成される。プラグ3側の第2ガイド3hのガイド部3k、3k、ここではコの字形状で、これに対置されたソケット5側の第2ガイド5hのガイド部5k、5kはそれぞれ両先端に斜面部5iを有し、プラグ3の第2ガイド3hのガイド部3kに嵌合しガイドされる。第2ガイド5hの誘導範囲がマイクロメートルオーダー、例えば、±100マイクロメートル(レンジで200マイクロメートル)となるよう斜面部5iが形成される。

【0020】プラグ3側のそれぞれの第2ガイド3hには嵌合判定プラグ端子3fが伸長して設けられる。また、ラチェット部3mがガイド部3kとの中間に設けられる。一方、ソケット5側のそれぞれの第2ガイド5hにはラチェット部5mが伸長して設けられる。嵌合判定プラグ端子3fはここでは短絡片端子であり、他方の嵌合判定ソケット端子5fは、先端がフォーク形状を成し、相互に嵌合するよう形成されている。嵌合判定端子は、ここでは嵌合判定プラグ端子3fと嵌合判定ソケット端子5fとで構成される。

【0021】ラチェット部3mとラチェット部5mは相互にクリック嵌合可能なラチェット構造を形成する。図2には、このラチェット構造の例を拡大して示している。図1に示したラチェット構造の例とは、少し配置形状が異なる例となっているが、基本原理は同じである。図2は、ラチェット構造を有するガイド部の嵌合状態を示す平面図で、(a)は嵌合開始時の状態、(b)は嵌合途中時の状態、(c)は嵌合完了時の状態を示す。ラチェット部5mは梯子形状に形成され弾性を増強している。

【0022】プラグ3のプラグ端子3eは、平ピン形状で、これに対するソケット5上のソケット端子5eは先端がフォーク形状を成す。これにより、挿入感覚(クリック感)のある、有効嵌合長の長い電極端子構造とできる。

【0023】第1の基板3aと第2の基板5aはここではシリコン基板からなり、その上にそれぞれ電極端子3e、5eと第2ガイド3h、5hとが、後述するマイクロマシニング技術を用いたマイクロプロセスにより高精度に作り込まれる。ハウジング7は、ここではアルミナ基板からなり、その上に第1ガイド7g、7gを一体に形成している。

【0024】第1ガイド、第2ガイド、電極端子の配置は、プラグにソケットを挿入する際、この順番に接触をはじめるように、されている。また、それぞれの嵌合判定プラグ端子3f、3fの先端はプラグ端子3eの先端から距離H引き込んで形成され、後述のように、コネク

タ端子(3eと5eとの)接触後に嵌合判定端子(3fと5fと)が接触するよう配設される。

【0025】なお、使用時にはプラグ3、ソケット5ともそれぞれ電極端子の入端部を他の配線と繋がれる。ここでは、プラグ3がプリント回路基板9と、ソケット5が配線リード11と繋がれた例を二点鎖線で示している。

【0026】嵌合判定ソケット端子5f、5fは、それぞれ嵌合判定プラグ端子3f、3fと共にスイッチS1、S2を構成する。図3は、上記のマイクロ・コネクタ1を用いた嵌合判定のための回路の一例を示す。マイクロ・コネクタ1上のスイッチS1、S2は直列に繋がれ、また、電源20と調整のための抵抗21と嵌合完了表示用のLED23とも直列に接続される。これらの回路素子と配線はスイッチS1、S2以外であっても、一部をマイクロ・コネクタ1の基板上に載せ、他は配線リード11で接続された器機に搭載することが望ましいであろう。電源20のみを接続された器機からとり、LED23をマイクロ・コネクタ1の基板又は外装に搭載しても良い。

【0027】次に上記のマイクロ・コネクタの製造方法について説明する。

【0028】図4はコネクタ端子3e、5eと第2ガイド3h、5h、と第2ガイド3h、5hの一部を成す嵌合判定プラグ端子3f、ラチェット部3m、ラチェット部5m、さらに嵌合判定ソケット端子5fの製造工程を示す。

【0029】一枚のシリコン基板上に、プラグ3側及びソケット5側のコネクタ端子3e、5eと第2ガイド3h、5hとを同時に形成し、その後ダイサーなどのウエハカット装置で、プラグとソケットに分離する。これにより、工程の条件の微妙な変化に影響されない配置精度、嵌合精度を持つコネクタが得られる。量産工程では、一枚のシリコン基板上に、同時に複数のプラグとソケットが形成される。

【0030】(1) シリコン基板を用意し、図4の工程1～3で、自然酸化膜除去後、シリコン酸化膜を表面に生成する。

【0031】(2) ソケットのソケット端子5eの接点部(フォーク形状部)、及び嵌合判定ソケット端子5f接点部(フォーク形状部)並びにラチェット部5mに弾性を持たせ可動可能とするために、接点部底面と基板間に間隙を設ける。このため、図4の工程4～16で犠牲層の形成を行う。まず、犠牲層、電極端子、及び第2ガイドの電鍍用種層としてCr/Ni又はCr/Cuの蒸着を行う。犠牲層のパターニングは、フォトリソグラフィ・プロセスによって行う。工程7でレジストを塗布、工程9～10で犠牲層形成フォトマスクを介して露光・現像を行う。犠牲層には、電極端子の材質ニッケルとのエッチングの選択性を考慮してここでは、銅を選択

し、工程14で銅を電鍍メッキし、犠牲層を形成する。その後、工程7で塗布したレジストを除去する。

【0032】(3) 次に図4の工程17～27でコネクタ端子3e、5e、嵌合判定ソケット端子5f及びそれらの左右の第2ガイド3h、5hを形成する。コネクタ端子、嵌合判定ソケット端子及びその左右の第2ガイドの材料には、コネクタ端子、嵌合判定ソケット端子の接触圧力の確保のため、ニッケルを選択した。コネクタ端子、嵌合判定ソケット端子及びその左右の第2ガイドのパターニングは、フォトリソグラフィ・プロセスで行う。工程19で厚膜レジストを塗布、工程21～22でコネクタ端子、嵌合判定ソケット端子及びその左右の第2ガイドの形成フォトマスクを介して露光し、現像を行う。工程24でニッケルを電鍍メッキし、コネクタ端子、嵌合判定ソケット端子及びその左右の第2ガイドを形成する。その後、工程19で塗布したレジストを除去する。

【0033】(4) さらに、図4の工程28～30で、犠牲層と種層を除去し、接点の接触抵抗の低減と防食のために工程31で金メッキをコネクタ端子、嵌合判定ソケット端子及びプラグ側の第2ガイドの嵌合判定プラグ端子に施す。工程32で洗浄して、基板へのコネクタ端子3e、5eと第2ガイド3h、5h、と第2ガイド3h、5hの一部を成す嵌合判定プラグ端子3f、ラチェット部3m、ラチェット部5m、さらに嵌合判定ソケット端子5fの形成は完了する。

【0034】(5) その後、上記したように、ダイサーなどのウエハカット装置で、個々のプラグ、ソケットに分離する。これで、ソケットは基本的に完成する。

【0035】(6) 別途、アルミナ基板で形成したハウジング7に第1ガイド7gを図1に示したように形成し、この第1ガイド側をプラグ3の第1基板3aに接着する。これによって、プラグが基本的に完成する。

【0036】上記で完成したプラグ3、ソケット5は、プリント回路基板9の配線部、配線リード11が接続され使用される。ソケット5は、プラグの基板3aとハウジング7により形成された空間に、コネクタ端子3e、5eの形成された面を対向させて挿入される。挿入にあたり、第1ガイド7g、5gが、接触し、さらに挿入を続けると、第2ガイド3h、5hが接触挿入され、最後にコネクタ端子3e、5eが接触する。第1ガイド5gの先端が第1ガイド7gの底に当たって挿入は完了し、プラグとソケットは、結合完成状態となる。

【0037】この結合完了までの間に、プラグ端子3eとソケット端子5eが接触を始めた後、距離H(図1)だけ遅れて、嵌合判定プラグ端子3fが嵌合判定ソケット端子5fの間に挿入を開始する。さらに遅れてラチェット部3mとラチェット部5mが接触を開始する。上記の距離Hは、プラグ端子3eとソケット端子5eが十分に挿入し接触を確保した後、嵌合判定プラグ端子3fが

嵌合判定ソケット端子5fと接触を開始するよう決められる。この嵌合判定プラグ端子3fと嵌合判定ソケット端子5fとの接触によって、嵌合判定端子5f、3fは、接触信号の伝達状態となり、左右にある嵌合判定端子5f、3fのいずれもが接触信号の伝達状態となったとき、図3に示した回路が導通状態となり、表示素子のLED23嵌合完了表示を行う。さらに遅れて接触を始めたラチェット部3mとラチェット部5mは、図2の(a)から(c)に示すように、相互に山を乗り越えて掛合しクリック感で嵌合の完了を知らせる。

【0038】上記の実施の形態では、ラチェット機構を設けたが、ラチェット機構はなくとも一杯にプラグとソケットとを挿入して、表示素子が点灯すればマイクロ・コネクタが十分嵌合しているか否かの確認を容易かつ確実とできる。

【0039】また、プラグ3とソケット5との分離はソケットをプラグから引き抜くことにより行われる。

【0040】上記製造工程で、バターニングは、リソグラフィであれば赤外からX線までのどの光を用いても実現できるが、ここでの実施の形態は、UVフォトリソグラフィを用いて電気コネクタを製造した。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、マイクロ・コネクタのコネクタ端子と並行して嵌合判定端子を設け、コネクタ端子が嵌合した位置で、嵌合判定端子が接触信号を伝達状態とするものとし、マイクロ・コネクタが嵌合しているか否かの確認を容易かつ確実とでき

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による一実施の形態を示すマイクロ・コネクタの全体構成説明図で、(a)は平面図、(b)は立面図である。

【図2】 本発明における一実施の形態としての、プラグ端子の形成された第1の基板上とソケット端子の形成された第2の基板上に形成されたラチェット構造を有するガイド部の嵌合状態を示す平面図で、(a)は嵌合開始時の状態、(b)は嵌合途中時の状態、(c)は嵌合完了時の状態を示す。

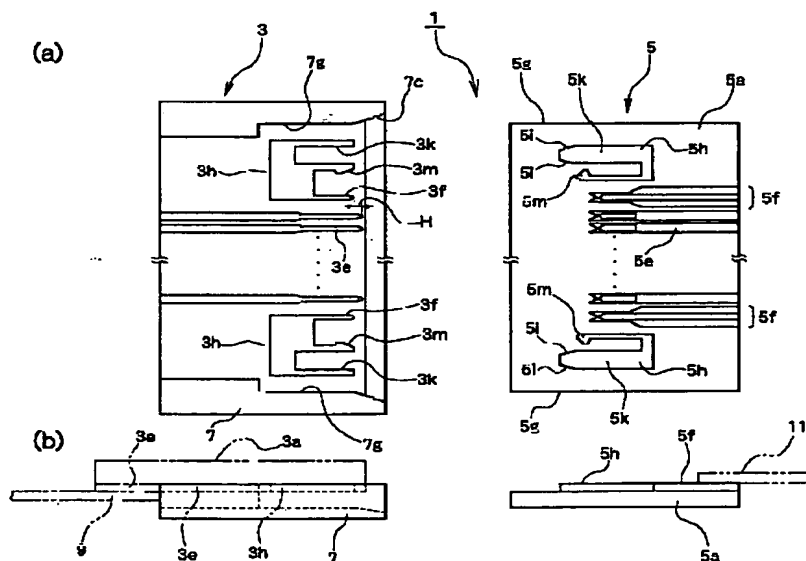
【図3】 本発明における一実施の形態であるマイクロ・コネクタ活用のための回路図を示す。

【図4】 本発明の一実施の形態におけるマイクロ・コネクタのコネクタ端子とラチェット構造を有するガイド部、嵌合判定端子の基板上への製造工程を示す説明図である。

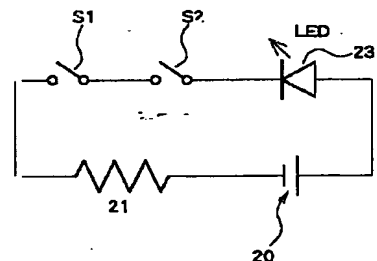
【符号の説明】

1 マイクロ・コネクタ、3 プラグ、3a 第1の基板、3e プラグ端子、3f 嵌合判定プラグ端子、3h 第2ガイド、3k、5k ガイド部、3m、5m ラチェット部、5 ソケット、5a 第2の基板、5e ソケット端子、5f 嵌合判定ソケット端子、5g 第2の基板の側面、5h 第2ガイド、5i 斜面部、7 ハウジング、7g 第1ガイド、7c 斜面部、9 プリント回路基板、11 配線リード、20 電源、21 抵抗、23 LED。

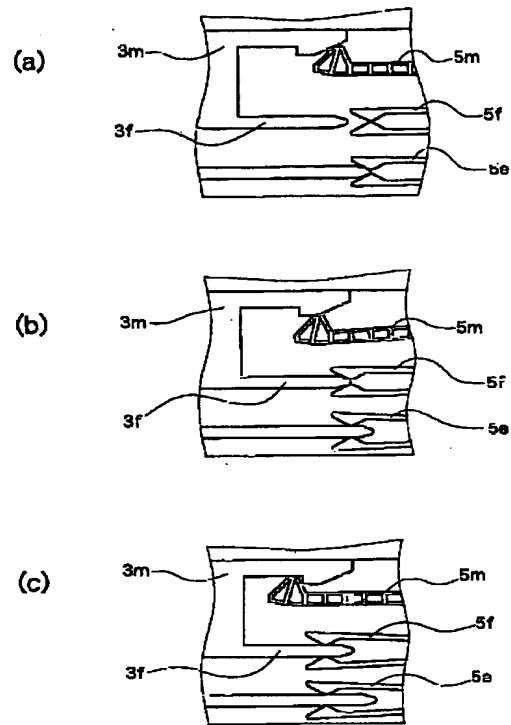
【図1】



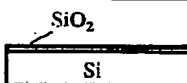
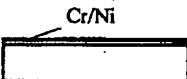
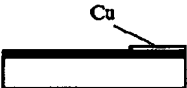
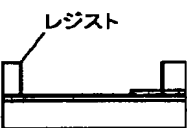
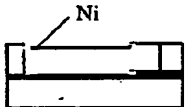
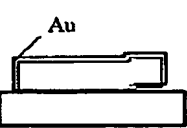
【図3】



【図2】



【図4】

No.	プロセス	使用装置	断面図 (A-A')	備考
1	自然酸化膜除去	クリーンベンチ		No.1~3 スタート基板用意
2	ウェハ洗浄	クリーンベンチ		
3	酸化膜生成	酸化炉		
4	Cr/Ni 蒸着	真空蒸着装置	 	No.4~16 犠牲層形成
5	脱水ベーク	クリーンオープン		
6	表面活性剤塗布	スピンコータ		
7	レジスト塗布	スピンコータ		
8	プリベーク	クリーンオープン		
9	露光	マスクアライナ		
10	現像	クリーンベンチ		
11	リンス	クリーンベンチ		
12	ポストベーク	クリーンオープン		
13	下地活性化	めっき浴槽		
14	Cu 電鍍	めっき浴槽		
15	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		No.17~27 コネクタ形成
16	レジスト除去	クリーンベンチ RIE		
17	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
18	脱水ベーク	クリーンオープン		
19	レジスト塗布	スピンコータ		
20	プリベーク	クリーンオープン		
21	露光	マスクアライナ		
22	現像	クリーンオープン		
23	リンス	クリーンオープン		
24	Ni 電鍍	めっき浴槽		
25	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
26	レジスト除去	クリーンベンチ		No.28~32 種層・犠牲層除去
27	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
28	犠牲層除去	クリーンベンチ		
29	種層除去	クリーンベンチ		
30	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
31	Auめっき	めっき浴槽		
32	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		

フロントページの続き

(72)発明者 海野 敏典

東京都大田区矢口3-7-3 大宏電機株
式会社内

Fターム(参考) 5E021 FA05 FA11 FA14 FA16 FB01
FB07 FB13 FC38 HC09 KA03
KA09 MA02 MA06 MA19